

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-162558

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl.

H01L 23/04

H01L 23/50

(21)Application number : 06-303958

(71)Applicant : FUJITSU LTD
FUJITSU MIYAGI ELECTRON:KK

(22)Date of filing : 07.12.1994

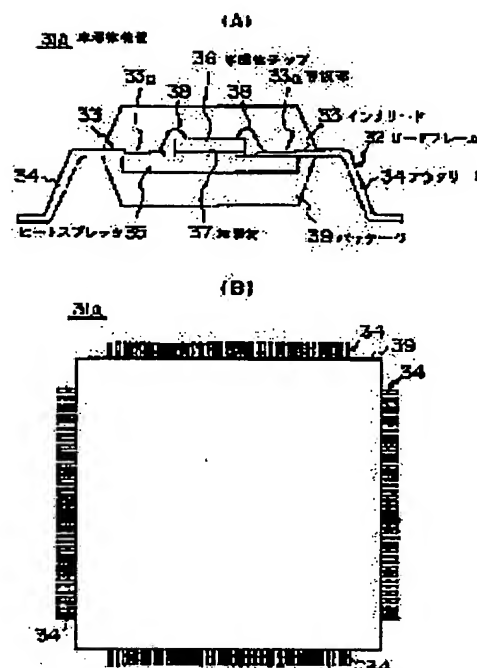
(72)Inventor : ASANO YUICHI
KUBOTA AKIHIRO
SHIBAZAKI KOICHI
YONETAKE KAZUHIRO
AOKI TSUYOSHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve strength of a lead frame by multiple pins and to improve heat dissipation by miniaturization of a chip regarding a semiconductor device wherein an inner lead of a lead frame and a semiconductor chip are electrically connected and a manufacturing method thereof and a lead frame used for it.

CONSTITUTION: A thin plate part 33a is formed in an inner lead 33 of a lead frame 32 and is fixed on a plate-like heat spreader 35 inside a package 39. A semiconductor chip 36 is mounted on the heat spreader 35 and is bonded by a wire 38 between it and a thin plate part 33a of an inner lead.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3419922

[Date of registration]

18.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-162558

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/04	E			
23/50	M			
	F			

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平6-303958

(22) 出願日 平成6年(1994)12月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(71) 出願人 391003705

株式会社富士通宮城エレクトロニクス

宮城県柴田郡村田町大字村田字西ヶ丘1番地の1

(72) 発明者 浅野 祐一

宮城県柴田郡村田町大字村田字西ヶ丘1番地の1 株式会社富士通宮城エレクトロニクス内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

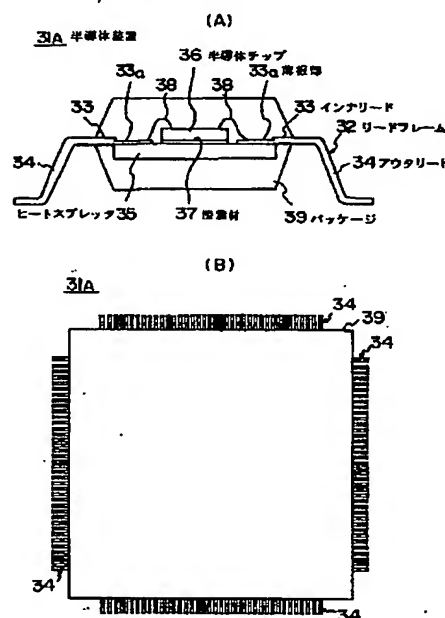
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はリードフレームのインナリードと半導体チップとが電氣的に接続される半導体装置及びその製造方法及びこれに使用されるリードフレームに関し、多ピン化によるリードフレームの強度を向上させると共に、チップ小型化による放熱性の向上を図ることを目的とする。

【構成】 パッケージ39内で、リードフレーム32のインナリード33に薄板部33aが形成されて板状のヒートスプレッタ35上に固着される。そして、ヒートスプレッタ35上に半導体チップ36が搭載されて、インナリードの薄板部33aとの間でワイヤ38によりボンディングされている構成とする。

本発明の第1実施例の構成図



BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開平 8-162558

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定数のリード端子が配列され、前記リード端子におけるインナーリードとなる端子部分の所定部分の厚さを他の部分より薄い薄板部が形成されたリードフレームと、

半導体チップを搭載して熱放散を行うものであって、前記半導体チップの近傍に前記インナーリードの薄板部を配置させて前記リードフレームが固着される板状の熱放散部材と、

前記半導体チップ及び前記インナーリードの薄板部間で電気的接続が行われた前記熱放散部材を覆い、前記リード端子のアウトリードとなる端子部分を延出させた封止部と、

を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記熱放散部材は、前記封止部より高熱伝導率の部材で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記薄板部を含むインナーリードの先端部分が、前記熱放散部材に接着部材により固着されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を少くとも前記封止部より露出させることを特徴とする請求項 1～3 の何れか一項に記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記封止部は前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部が形成され、前記開口部に前記熱放散部材と接触して露出される放熱部材が設けられることを特徴とする請求項 1～4 の何れか一項に記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記放熱部材は、前記熱放散部材から露出面にかけて所定数の貫通穴が形成されることを特徴とする請求項 5 記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記貫通穴は、前記放熱部材の露出平面上で周辺部分に配置されて形成されることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 8】 所定数のリード端子のうち、後に半導体パッケージ内に位置されるインナーリードが、接続される半導体チップの配置される空間領域の近傍に配置されるリードフレームにおいて、

前記インナーリードの所定部分に、厚さが他の部分より薄い薄板部が形成され、前記薄板部の先端部を連結させた連結部が形成されることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 9】 前記薄板部はエッチングにより形成されることを特徴とする請求項 8 記載のリードフレーム。

【請求項 10】 前記リード端子は、複数の金属板部材が貼り合わされたものであって、前記薄板部がエッチングで形成されてなることを特徴とする請求項 8 記載のリードフレーム。

【請求項 11】 前記リード端子は、複数の金属板部材

2

を前記薄板部を形成しつつ重ね合わせて形成されてなることを特徴とする請求項 8 記載のリードフレーム。

【請求項 12】 前記リード端子のうち、前記薄板部以外の部分の厚さが、熱抵抗及び後にアウトリードとなる部分の強度に応じて設定されてなることを特徴とする請求項 8 記載のリードフレーム。

【請求項 13】 熱放散部材上に、請求項 8 乃至 12 記載のリードフレームにおける所定数の前記インナーリードの薄板部先端の連結部を固着させる工程と、

前記連結部が切断除去される工程と、

前記熱放散部材の前記所定数のリードフレームの連結部間の領域上に半導体チップを搭載して前記インナーリードの薄板部間で電気的接続が行われる工程と、

前記半導体チップ及び前記熱放散部材を封止し、前記リードフレームのアウトリードを延出させて封止部を形成する工程と、

を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 14】 前記封止部を形成するにあたり、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を前記封止部より露出させることを特徴とする請求項 13 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 15】 前記封止部を形成するにあたり、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部を形成し、前記開口部に前記熱放散部材に接触して露出させる放熱部材が形成されることを特徴とする請求項 13 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リードフレームのインナーリードと半導体チップとが電気的に接続される半導体装置及びその製造方法及びこれに使用されるリードフレームに関する。近年、半導体装置の高機能化の要請から、QFP (Quad Flat Package) 等の多ピン化が進んでいる。これに伴い、使用されるリードフレームにおけるインナーリードの厚さが薄くなると共に、細くなり強度が低下してくる。また、半導体チップの発熱量が増大してきている。

【0002】そのため、リードフレームの強度の向上、半導体チップの放熱を図る必要がある。

【0003】

【従来の技術】図 12 に、従来の多ピン化半導体装置の断面構成図を示す。一般に、半導体装置は小型化が常に要求されて半導体チップが小型化すると共に、高機能化より多ピン化が進んで半導体チップに形成されるパッドのピッチが縮小してくる。そして、パッドとワイヤボンディングを行うリードフレームのインナーリード先端が微細になると共に微小ピッチとなる。

【0004】しかし、厚さが例えば 0.15mm のリードフレームを作製するにあたり、インナーリード先端を微小ピッチにするエッチングに限界があり、半導体チッ

(3)

特開平8-162558

3

ブが位置される部分に対してインナーリード先端を近づけることができない。そこで、図12(A)に示す半導体装置11は、リードフレーム12のインナーリード13の先端部13aを一旦ハーフエッチングにより厚さを半分位にした後に、エッチングにより微小ピッチにパターンニングしている。

【0005】すなわち、この半導体装置11は、特開昭59-98547号公報に示されているもので、上述のインナーリード13(先端部13a)にフィルム15が接着され、フィルム15上の対向するインナーリード13間に半導体チップ16が接着材17により搭載される。インナーリード13の先端部13aと半導体チップ16に形成されたパッド間でワイヤ18によりボンディングが行われ、樹脂モールドによりパッケージ19が形成される。

【0006】そして、パッケージ19より延出したアウタリード14は、表面実装用にいわゆるガルウイング形状に折曲加工されたものである。一方、図12(B)に示す半導体装置21は、特開平4-6863号公報に記載されているもので、リードフレーム22のインナーリード23の先端部23aを搭載する半導体チップ25より隔離させることで多ピン化を図っている。この場合、放熱性を向上させるためにいわゆるヒートスプレッタ26が用いられ、このヒートスプレッタ26にインナーリード23の先端部23aが取り付けられる。

【0007】ヒートスプレッタ26上には接着材27により半導体チップ25が搭載され、半導体チップ25に形成されたパッドとインナーリード23の先端部23a間でワイヤ28によりボンディングが行われる。そして、樹脂モールドによりパッケージ29が形成され、パッケージ29より延出するアウタリード24がガルウイング形状に折曲加工されたものである。

【0008】また、図12(C)に示す半導体装置21は、図12(B)に示すヒートスプレッタ26上にインナーリード23と対応して接続されるパターン26aがそれぞれ形成され、搭載された半導体チップ25のパッドとパターン間でワイヤ28aによりボンディングされたものである。これは、図12(B)に示すワイヤ28よりワイヤ長の短いワイヤ28aでよく、ワイヤコスト等を低減させることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図12(A)に示す半導体装置11は、インナーリード13の薄い先端部13aをフィルム15で補強がなされているが十分ではなく、リードフレーム12の搬送や、パッケージングにおけるモールド樹脂の注入圧力等で変形を生じ易く、歩留りが低下するという問題がある。

【0010】また、図12(B)に示す半導体装置21は、インナーリード23を薄くせずに多ピン化を図ることができるが、先端を半導体チップ25に近づけること

4

ができずワイヤ28が長くなる。そのため、ワイヤコストが高くなると共に、高速化の妨げになるという問題がある。さらに、図12(C)に示す半導体装置21は、ワイヤ28aが短い、ヒートスプレッタ26上にパターン26aを形成することがコストの増大を招くという問題がある。

【0011】そこで、本発明は上記課題に鑑みなされたもので、多ピン化によるリードフレームの強度を向上させると共に、チップの小型化による放熱性の向上を図る半導体装置及びその製造方法及びこれに使用されるリードフレームを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1では、所定数のリード端子が配列され、前記リード端子におけるインナーリードとなる端子部分の所定部分の厚さを他の部分より薄い薄板部が形成されたリードフレームと、半導体チップを搭載して熱放散を行うものであって、前記半導体チップの近傍に前記インナーリードの薄板部を配置させて前記リードフレームが固着される板状の熱放散部材と、前記半導体チップ及び前記インナーリードの薄板部間で電氣的接続が行われた前記熱放散部材を覆い、前記リード端子のアウタリードとなる端子部分を延出させた封止部と、を有して半導体装置が構成される。

【0013】請求項2では、請求項1において、前記熱放散部材は、前記封止部より高熱伝導率の部材で形成される。請求項3では、請求項1又は2において、前記薄板部を含むインナーリードの先端部分が、前記熱放散部材に接着部材により固着される。請求項4では、請求項1～3の何れかに一項において、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を少くとも前記封止部より露出させる。

【0014】請求項5では、請求項1～4の何れか一項において、前記封止部は前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部が形成され、前記開口部に前記熱放散部材と接触して露出される放熱部材が設けられる。請求項6では、請求項5において、前記放熱部材は、前記熱放散部材から露出面にかけて所定数の貫通穴が形成される。

【0015】請求項7では、請求項6において、前記貫通穴は、前記放熱部材の露出平面上で周辺部分に配置されて形成される。請求項8では、所定数のリード端子のうち、後に半導体パッケージ内に位置されるインナーリードが、接続される半導体チップの配置される空間領域の近傍に配置されるリードフレームにおいて、前記インナーリードの所定部分に、厚さが他の部分より薄い薄板部が形成され、前記薄板部の先端部を連結させた連結部が形成されてリードフレームを構成する。

【0016】請求項9では、請求項8において、前記薄板部はエッチングにより形成される。請求項10では、

(4)

特開平8-162558

5

請求項8において、前記リード端子は、複数の金属板部材が貼り合わされたものであって、前記薄板部がエッチングで形成されてなる。請求項11では、請求項8において、前記リード端子は、複数の金属板部材を前記薄板部を形成しつつ重ね合わせて形成されてなる。

【0017】請求項12では、請求項8において、前記リード端子のうち、前記薄板部以外の部分の厚さが、熱抵抗及び後にアウトリードとなる部分の強度に応じて設定されてなる。請求項13では、熱放散部材上に、請求項8乃至12記載のリードフレームにおける所定数の前記インナーリードの薄板部先端の連結部を固着させる工程と、前記連結部が切断除去される工程と、前記熱放散部材の前記所定数のリードフレームの連結部間の領域上に半導体チップを搭載して前記インナーリードの薄板部間で電氣的接続が行われる工程と、前記半導体チップ及び前記熱放散部材を封止し、前記リードフレームのアウトリードを延出させて封止部を形成する工程と、を含んで半導体装置の製造方法を構成する。

【0018】請求項14では、請求項13において、前記封止部を形成するにあたり、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を前記封止部より露出させる。請求項15では、請求項13において、前記封止部を形成するにあたり、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部を形成し、前記開口部に前記熱放散部材に接触して露出させる放熱部材が形成される。

【0019】

【作用】上述のように、請求項1及び2の発明では、封止部内でリードフレームのインナーリードに薄板部が形成されて板状の熱放散部材上に固着され、熱放散部材上に半導体チップを搭載して薄板部と電氣的接続される。これにより、インナーリードに薄板部を形成しても放熱性を向上させる熱放散部材上に固着されることでリードフレームの強度が向上されて量産性の向上を図ることが可能となる。

【0020】請求項3の発明では、インナーリードの先端部分と熱放散部材とが広いエリアで接着部材により固着される。これにより、封止部形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、歩留りの向上を図ることが可能となる。請求項4、5、14及び15の発明では、熱放散部材の半導体チップ搭載反対面を露出させ、又はこの面を表出させる開口部を封止部に形成して放熱部材を設ける。これにより、半導体チップの小型化に伴う温度上昇に対する放熱性をより向上させることが可能となる。

【0021】請求項8及び9の発明では、放熱部材の適宜周辺部分に配置される貫通穴が形成される。これにより、封止部形成時の水分が貫通穴より抜け、封止部の破損が防止されて歩留りの向上を図ることが可能となる。請求項5及び6の発明では、リードフレームのイン

6

ナーリードに薄板部をエッチングにより形成し、この薄板部の先端部を連結部で連結させている。これにより、インナーリード位置精度を向上させ、薄板部による強度の低下を連結部により向上させることが可能となる。

【0022】請求項10及び11の発明では、リード端子が金属板部材を貼り合わされて形成されたもので、エッチング又は重ね合わせて薄板部を形成する。これにより、多層形成のリードフレームであっても容易に薄板部を形成させることが可能となる。請求項12の発明では、リード端子における薄板部以外の部分の厚さを熱抵抗及びアウトリードの強度に応じて設定する。これにより、熱抵抗を向上させて放熱性を向上させ、またアウトリードの耐リード変形の向上による実装性を良好とすることが可能となる。

【0023】請求項13の発明では、熱放散部材の上にインナーリードにおける薄板部の連結部が位置されて固着され、連結部の除去後に半導体チップと薄板部で電氣的接続が行われて封止部を形成する。これにより、熱放散部材による放熱性の向上、及びインナーリードの連結部により強度を向上させることが可能となる。

【0024】

【実施例】図1に、本発明の一実施例の構成図を示す。図1(A)は縦側断面図、図1(B)は平面図である。図1(A)、(B)に示す半導体装置31Aは、QFP型のもので、リードフレーム32がインナーリード33及びアウトリード34で構成されており、インナーリード33の先端部分に他の部分より厚さが薄い薄板部33aが形成されている(図2において説明する)。

【0025】このインナーリード33は、その薄板部33a部分を熱放散部材であるヒートスプレッタ35(図3において説明する)上に接着材等で固着されている。また、ヒートスプレッタ35上であって、インナーリード33(薄板部33a)間の領域(略中央部分)に小型化が図られた半導体チップ36が銀ペースト等の接着材37により搭載される。この場合、半導体チップ36の周囲にはインナーリード33の薄板部33aが近接配置された状態となる。

【0026】そこで、半導体チップ36上に形成された電極パッド(図に表われず)とインナーリード33の薄板部33aとの間で金等のワイヤ38によりボンディングされて電氣的接続が行われている。そして、ヒートスプレッタ35を含んで樹脂封止により封止部であるパッケージ39が形成される。パッケージ39の四方からはリードフレーム32のアウトリード34が延出され、表面実装用いわゆるガルウイング形状に折曲加工されている。

【0027】ここで、図2に、図1のリードフレームの構成図を示す。図2(A)は連設された半導体装置1個分のリードフレーム32の平面図、図2(B)はインナーリード33の一部分の平面図、図2(C)はインナーリ

(5)

特開平8-162558

7

8

ード33の断面図である。図2(A)に示すリードフレーム32は、クレドール41間にリード端子42が形成され、各リード端子42はタイバー43により連結されている。タイバー43の中央側が略インナーリード33となり、外側がアウトリード34となる。インナーリード33の中央側先端は各辺で連結部44により連結されている。この連結部44間に形成される中央部分の空間領域に半導体チップ36が位置される。

【0028】これらは、例えば厚さ0.15mmの銅合金等の金属板よりエッチングにより形成される。この場合のリード端子42の部分拡大図が図2(B)に示される。このタイバー43及び連結部44は、所定工程中で切断除去されるものである。また、インナーリード33は、図2(C)に示すように、先端より所定長の薄板部33aが形成される。この薄板部33aは、例えばハーフエッチングにより例えば厚さ約0.075mmで形成される。

【0029】このようなリードフレーム32は、インナーリード33の先端部分に薄板部33aが形成されており、その先端を半導体チップ配置領域まで前進させても微小ピッチでエッチングにより形成可能となる。このことは、多ピン化を図る上で、半導体チップ35との電気的接続を行うワイヤ38の長さを短縮することができ、ワイヤコストの低減、インピーダンス低下による高速化及びワイヤフロー等の減少による歩留りの向上を図ることができる。

【0030】また、上記インナーリード33の前進は、搭載する半導体チップ36の大きさが大より小への何れにも対応することが可能となり、歩留りの向上を図ることができる。さらに、インナーリード33における薄板部33aの先端は、ヒートスプレッタ35に固着されるまでは連結部44が一体的に形成されていることから、搬送時等においてリードフレームの強度が向上されて変形を防止することができ、歩留りを向上させることができる。

【0031】また、インナーリード33における連結部44の切断除去後は薄板部33aの殆どはヒートスプレッタ35上に固着されており、樹脂モールド時等において変形することがなく、歩留り向上が図られるものである。ヒートスプレッタ35は、その中央部分に半導体チップ36が搭載されるもので、その周囲に後述するようにインナーリード33の連結部44が位置される。ヒートスプレッタ35は、例えば銅タングステン合金材(W-Cu)が使用される。因みに、20%W-Cuにおける熱膨張係数は400℃において $5.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、800℃において $7.3 \sim 7.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、熱伝導度は $0.58 \text{ cal/cm sec } ^{\circ}\text{C}$ である。また、30%W-Cuにおける熱膨張係数は400℃において $10.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、800℃において $12.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、熱伝導度は 0.67 cal/cm

m sec $^{\circ}\text{C}$ である。

【0032】すなわち、ヒートスプレッタ35に銅タングステン合金材を使用することで熱伝導度が銅合金($0.25 \sim 0.85 \text{ cal/cm sec } ^{\circ}\text{C}$)と比べて同等のもので、熱放散性に優れているものである。そこで、図3にヒートスプレッタへのインナーリードの載置状態の部分平面図を示し、図4に本発明の半導体装置の製造説明図を示す。

【0033】まず、図4において、ヒートスプレッタ35上にリードフレーム32におけるインナーリード33を接着材(図5において説明する)で固着する(ステップ(S)1)。このとき、図3に示すように、薄板部33aの先端の連結部44がヒートスプレッタ35の周辺にそれぞれ位置される。なお、インナーリード33とヒートスプレッタ35の接触面積を最大限にすることで熱放散性が向上し、ひいては電気的特性を向上させることができると共に、接着性が向上されて後述するパッケージ39形成後の熱収縮のアンマッチングを吸収させることができる。そして、ヒートスプレッタ35上で、例えばレーザー光によりインナーリード33の連結部44を切断除去する(S2)。

【0034】続いて、ヒートスプレッタ35の中央部分に、半導体チップ36が接着材37により搭載される(S3)。そこで、半導体チップ36上の電極パッド(図示せず)とインナーリード32の薄板部33a(ヒートスプレッタ35上の部分)との間でワイヤ38によりボンディングが行われる(S4)。そして、モールド金型内に位置されてモールド樹脂(例えばエポキシ樹脂)によりパッケージ39が形成されるものである(S5)。

【0035】このように、ヒートスプレッタ35にインナーリード33を固着するまでは薄板部33aの先端が連結部44で一体となっており、強度が向上されて搬送時等でのリード変形を防止することができる。また、パッケージング時には、薄板部33aはヒートスプレッタ35上に固着されており、モールド時の圧力によるリード変形を防止することができるものである。

【0036】次に、図5～図8に、第1実施例の他の構成の縦側断面図を示す。図5に示す半導体装置31Aは、図1に示す半導体装置31Aにおいて、リードフレーム32における薄板部33aを含むインナーリード33の先端部分の広いエリアを、接着部材であるPI(ポリイミド)などのテープ、エポキシ系などの接着剤等の接着材35aによりヒートスプレッタ35上に固着したもので、他の構成は図1と同様である。

【0037】すなわち、インナーリード33の先端部分をヒートスプレッタ35上に広いエリアで接着性を高くして固着させることにより、上述のようにパッケージ39の形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、ワイヤ38の切断等が防止されることとなり、歩留りの

(6)

特開平8-162558

9

向上を図ることができるものである。図6に示す半導体装置31Bは、図1に示す半導体装置31Aのパッケージ39aの下方に、ヒートスプレッタ35の半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部50を形成してパッケージングされ、この開口部50に、少くとも一面を露出させて放熱部材である放熱板51を、ヒートスプレッタ35に接触させて埋設したものである。

【0038】開口部50は、パッケージング時のモールド金型に開口部50を形成するための突起部を形成させてヒートスプレッタ35に当接させてモールドイングすることにより形成することができる。これによれば、ヒートスプレッタ35の熱放散性と放熱板51の放熱性により、半導体チップ36の小型化に伴って増大する発熱に対して、より放熱効果を向上させることができる。

【0039】図7(A)に示す半導体装置31Bは、図6に示す放熱板51のヒートスプレッタ35側から露出面にかけて所定数の貫通穴51aが形成されたものである。この場合、貫通穴51aは、図7(B)に示すように放熱板51の露出平面上で周辺部分に配置されるように形成される。すなわち、半導体チップ36の搭載部分から離れたエリアに貫通穴51aが形成される。

【0040】これによれば、パッケージ39の形成に際して、注入されるモールド樹脂に含まれる水分が、硬化時にヒートスプレッタと放熱板51の境界部分より該放熱板51の貫通穴51aを介して抜き出される。この場合、モールド金型における放熱板51の貫通穴51aに対応する位置に、水抜き穴が形成されているものである。

【0041】従って、パッケージ39のクラックが防止され、実装性が改善されるものである。すなわち、パッケージ39のクラックを防止するために、強度の高いモールド樹脂を使用する必要がなく、放熱板51に貫通穴51aを設けることにより、通常強度のモールド樹脂の使用が可能となって、コストの増加を防止することができるものである。

【0042】また、図8に示す半導体装置31Cは、パッケージ39bを形成するにあたり、下方でヒートスプレッタ35の半導体チップ搭載面の反対面を露出させて形成したものである。これは、例えばモールド金型における下金型のキャビティの底面にヒートスプレッタ35を当接させてモールドイングすることにより形成することができる。これによれば、ヒートスプレッタ35の裏面が露出していることから、放熱性をより向上させることができると共に、装置の薄型化を図ることができる。

【0043】なお、図5～図8に示すものは各個別の構成例を示したものであるが、適宜組み合わせ構成(例えば、図5と図6及び図7、図5と図8)することができるものである。また、後述する第2実施例も同様である。続いて、図9及び図10に、第1実施例の他の薄板部形成の説明図を示す。図9(A)は、リードフレーム

10

32(リード端子42)が薄い金属板部材32a₁～32a₂を貼り合わされて形成された場合のインナリード33の先端部分を示している。例えば金属板部材33a₁、33a₂を鉄系部材とし、金属板部材33a₂を銅系部材とする。

【0044】そこで、図9(B)に示すように、インナリード33の先端部分の一方面を選択的にハーフエッチングして薄板部33aを形成するものである。また、図10は薄い金属板部材32a₁～32a₂を貼り合わせてリードフレーム32(リード端子42)を形成した場合を示しており、そのインナリード33の先端部分において、図10(A)に示す金属板部材32a₁上に、図10(B)に示す金属板部材32a₂が重ね合わされる。

【0045】そして、金属板部材32a₂上に、図10(C)に示すように、予め薄板部33aとなる部分が切断された金属板部材32a₂が重ね合わされたものである。これによれば、図9に示すようにエッチングすることなく薄板部33aを形成することができる。この場合、金属板部材32a₁～32a₂は図9(A)で説明したように鉄系部材と銅系部材で形成してもよく、また総て同一の銅系部材等で形成してもよい。

【0046】このように、リードフレーム32(リード端子42)が薄い金属板部材32a₁～32a₂で形成される場合であっても容易に薄板部33aを形成することができるものである。次に、図11に、本発明の第2実施例の構成図を示す。図11(A)は半導体装置31の縦側断面図、図11(B)はリードフレーム32におけるリード端子(インナリード33₁、アウトナリード34)の部分平面図、図11(C)はインナリード33₁の先端部分の断面図である。

【0047】図11(A)に示すように、ヒートスプレッタ35上に半導体チップ36が接着材37により搭載されており、その周囲にリードフレーム32のインナリード33₁が位置されるように接着材等により固着される。リードフレーム32は、図11(B)に示すように、当所インナリード33₁の先端が連結部44で連結状態であり、ヒートスプレッタ35上に固着された後に、例えばレーザ光等により連結部44が切断されて、インナリード33₁がそれぞれ分離される。

【0048】ところで、半導体装置のリードがファインピッチであれば第1実施例のように薄板部33aを従来のリードフレームの厚さより薄くする必要があるが、薄くする必要がなければ図11(C)に示すように薄板部33a₁の厚さD₁を従来の厚さ(0.125～0.15mm)とし、他の部分(インナリード33₁の一部とアウトナリード34)の厚さD₂をこれより厚く(例えば0.2～0.25mm)設定する。

【0049】すなわち、特にアウトナリード34の厚さD₂を厚く設定することで熱抵抗が低減されて放熱性が向

(7)

特開平 8-162558

11

上されると共に、アウトリード 34 の強度が増して変形を防止することができ、実装性、搬送性を向上させることができるものである。図 11 (A) に戻って説明するに、半導体チップ 36 (電極パッド) とインナリード 33₁ の薄板部 33_{1a} との間でワイヤ 38 により電氣的接続が行われ、エポキシ樹脂等でパッケージ 39 が形成される。

【0050】そして、パッケージ 39 より延出するアウトリード 34 がガルウィング形状に折曲加工されるものである。

【0051】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 及び 2 の発明によれば、封止部内でリードフレームのインナリードに薄板部が形成されて板状の熱放散部材上に固着され、熱放散部材上に半導体チップを搭載して薄板部と電氣的接続されることにより、インナリードに薄板部を形成しても放熱性を向上させる熱放散部材上に固着されることでリードフレームの強度が向上されて量産性の向上を図ることができる。

【0052】請求項 3 の発明によれば、インナリードの先端部分と熱放散部材とが広いエリアで接着部材により固着されることにより、封止部形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、歩留りの向上を図ることができる。請求項 4, 5, 14 及び 15 の発明によれば、熱放散部材の半導体チップ搭載反対面を露出させ、又はこの面を表出させる開口部を封止部に形成して放熱部材を設けることにより、半導体チップの小型化に伴う温度上昇に対する放熱性をより向上させることができる。

【0053】請求項 6 及び 7 の発明によれば、放熱部材の適宜周辺部分に配置される貫通穴が形成されることにより、封止部形成時の水分が貫通穴より抜け、封止部の破損が防止されて歩留りの向上を図ることができる。請求項 8 及び 9 の発明によれば、リードフレームのインナリードに薄板部をエッチングにより形成し、この薄板部の先端部を連結部で連結させていることにより、インナリードの位置精度を向上させ、薄板部による強度の低下を連結部により向上させることができる。

【0054】請求項 10 及び 11 の発明によれば、リード端子が金属板部材を貼り合わされて形成されたもので、エッチング又は重ね合わせて薄板部を形成することにより、多層形成のリードフレームであっても容易に薄板部を形成させることができる。請求項 12 の発明によれば、リード端子における薄板部以外の部分の厚さを熱抵抗及びアウトリードの強度に応じて設定することにより、熱抵抗を向上させて放熱性を向上させ、またアウト

12

リードの耐リード変形の向上による実装性を良好とすることが可能となる。

【0055】請求項 13 の発明によれば、熱放散部材上にインナリードにおける薄板部の連結部が位置されて固着され、連結部の除去後に半導体チップと薄板部で電氣的接続が行われて封止部を形成することにより、熱放散部材による放熱性の向上、及びインナリードの連結部により強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明の第 1 実施例の構成図である。

【図 2】図 1 のリードフレームの構成図である。

【図 3】ヒートスプレッタへのインナリード載置状態の部分平面図である。

【図 4】本発明の半導体装置の製造説明図である。

【図 5】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (1) である。

【図 6】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (2) である。

【図 7】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (3) である。

【図 8】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (4) である。

【図 9】第 1 実施例の他の薄板部形成の説明図 (1) である。

【図 10】第 1 実施例の他の薄板部形成の説明図 (2) である。

【図 11】本発明の第 2 実施例の構成図である。

【図 12】従来の多ピン化半導体装置の断面構成図である。

30 【符号の説明】

31A~31D 半導体装置

32, 32₁ リードフレーム

33, 33₁ インナリード

33a, 33_{1a} 薄板部

34 アウトリード

35 ヒートスプレッタ

35a 接着材

36 半導体チップ

37 接着材

40 38 ワイヤ

39, 39a, 39b パッケージ

44 連結部

51 放熱板

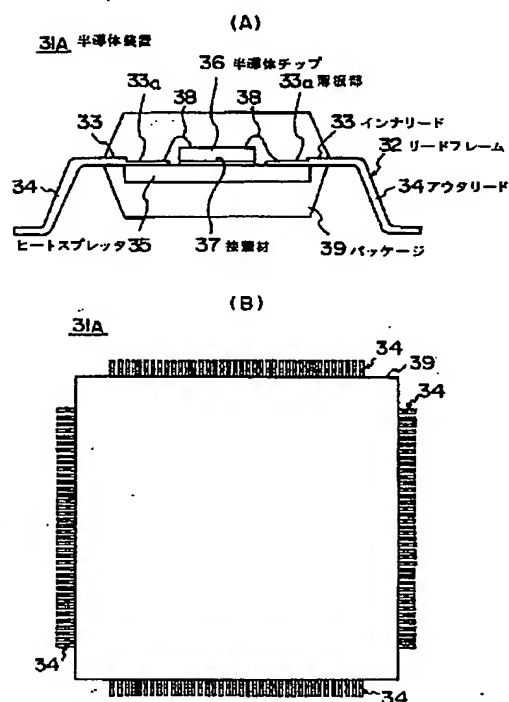
51a 貫通穴

(8)

特開平8-162558

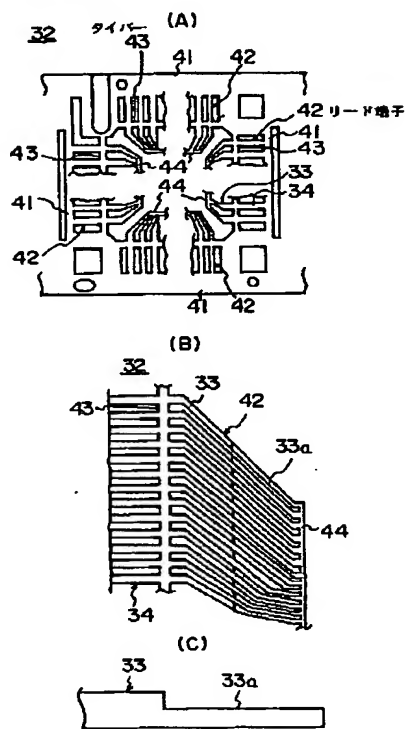
【図1】

本発明の第1実施例の構成図



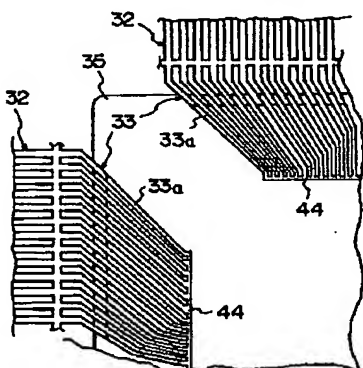
【図2】

図1のリードフレームの構成図



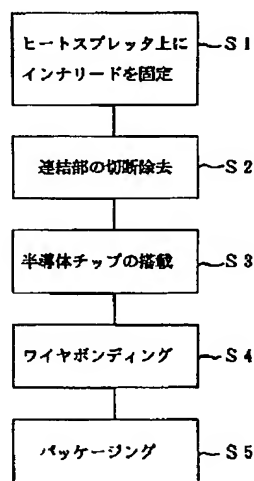
【図3】

ヒートスプレッタへのインナリードの載置状態の部分平面図



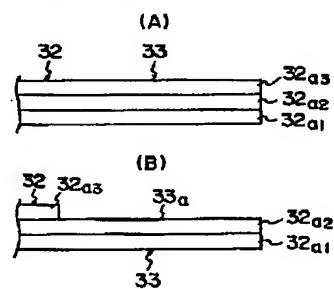
【図4】

本発明の半導体装置の製造説明図



【図9】

第1実施例の他の薄板部形成の説明図(1)

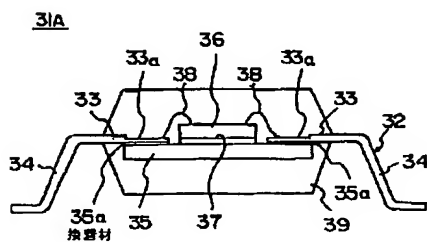


(9)

特開平 8-162558

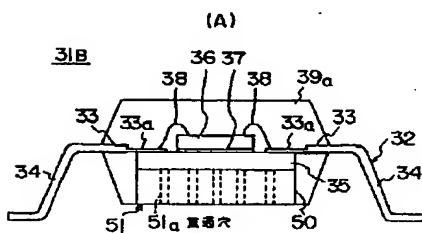
【図 5】

第 1 実施例の他の構成の縦断面図 (1)

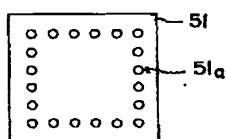


【図 7】

第 1 実施例の他の構成の縦断面図 (3)

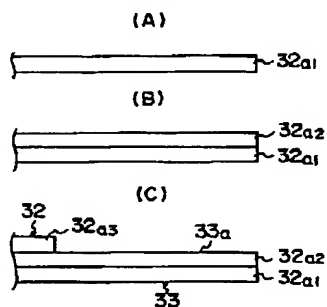


(B)



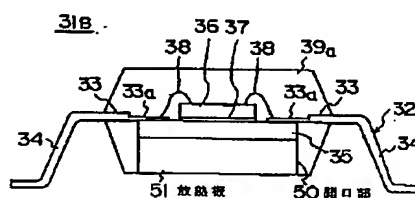
【図 10】

第 1 実施例の他の薄板部形成の説明図 (2)



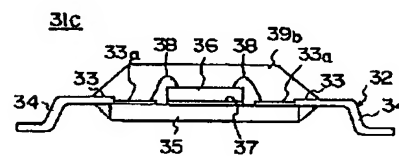
【図 6】

第 1 実施例の他の構成の縦断面図 (2)



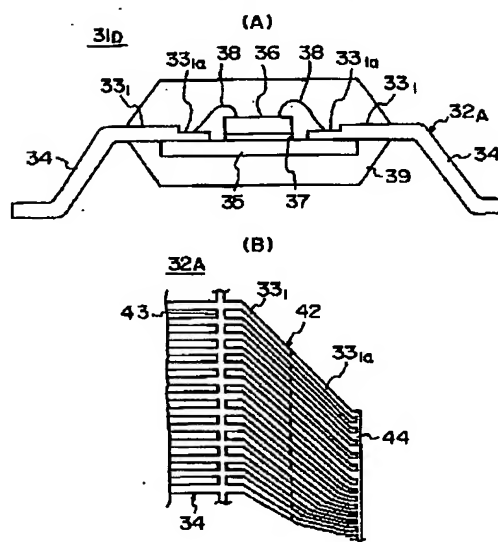
【図 8】

第 1 実施例の他の構成の縦断面図 (4)

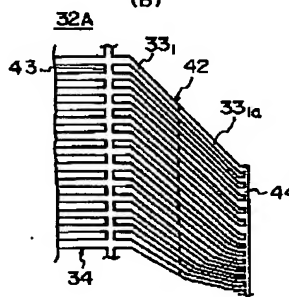


【図 11】

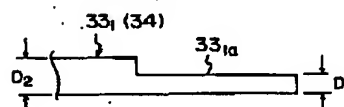
本発明の第 2 実施例の構成図



(B)



(C)

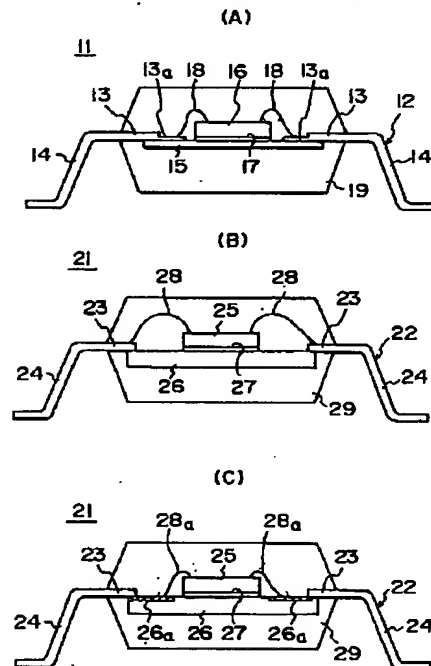


(10)

特開平 8 - 1 6 2 5 5 8

【図 1 2】

従来の多ピン化半導体装置の断面構成図



【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 5 月 1 5 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定数のリード端子が配列され、前記リード端子におけるインナーリードとなる端子部分の所定部分の厚さを他の部分より薄い薄板部が形成されたリードフレームと、
半導体チップを搭載して熱放散を行うものである、前記半導体チップの近傍に前記インナーリードの薄板部を配置させ、該インナーリードの該薄板部を含む先端部分が接着部材により固着される板状の熱放散部材と、
前記半導体チップ及び前記インナーリードの薄板部間で電氣的接続が行われた前記熱放散部材を覆い、前記リード端子のアウトリードとなる端子部分を延出させた封止部と、
を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記熱放散部材は、前記封止部より高熱伝導率の部材で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を少なくとも前記封止部より露出させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記封止部は前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部が形成され、前記開口部に前記熱放散部材と接触して露出される放熱部材が設けられることを特徴とする請求項 1～3 の何れか一項に記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記放熱部材は、前記熱放散部材から露出面にかけて所定数の貫通穴が形成されることを特徴とする請求項 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記貫通穴は、前記放熱部材の露出平面上で周辺部分に配置されて形成されることを特徴とする請求項 5 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リードフレームのインナーリードと半導体チップとが電氣的に接続される半導体装置及びその製造方法及びこれに使用されるリードフ

(11)

特開平 8-162558

レーンに関する。

【0002】近年、半導体装置の高機能化の要請から、QFP (Quad Flat Package) 等の多ピン化が進んでいる。これに伴い、使用されるリードフレームにおけるインナーリードの厚さが薄くなると共に、細くなり強度が低下してくる。また、半導体チップの発熱量が増大してきている。

【0003】そのため、リードフレームの強度の向上、半導体チップの放熱を図る必要がある。

【0004】

【従来の技術】図12に、従来の多ピン化半導体装置の断面構成図を示す。一般に、半導体装置は小型化が常に要求されて半導体チップが小型化すると共に、高機能化より多ピン化が進んで半導体チップに形成されるパッドのピッチが縮小してくる。そして、パッドとワイヤボンディングを行うリードフレームのインナーリード先端が微細になると共に微小ピッチとなる。

【0005】しかし、厚さが例えば0.15mmのリードフレームを作製するにあたり、インナーリード先端を微小ピッチにするエッチングに限界があり、半導体チップが位置される部分に対してインナーリード先端を近づけることができない。そこで、図12(A)に示す半導体装置11は、リードフレーム12のインナーリード13の先端部13aを一旦ハーフエッチングにより厚さを半分にした後に、エッチングにより微小ピッチにパターンニングしている。

【0006】すなわち、この半導体装置11は、特開昭59-98547号公報に示されているもので、上述のインナーリード13(先端部13a)にフィルム15が接着され、フィルム15上の対向するインナーリード13間に半導体チップ16が接着材17により搭載される。インナーリード13の先端部13aと半導体チップ16に形成されたパッド間でワイヤ18によりボンディングが行われ、樹脂モールドによりパッケージ19が形成される。

【0007】そして、パッケージ19より延出したアウタリード14は、表面実装用にいわゆるガルウイング形状に折曲加工されたものである。一方、図12(B)に示す半導体装置21は、特開平4-6863号公報に記載されているもので、リードフレーム22のインナーリード23の先端部23aを搭載する半導体チップ25より離隔させることで多ピン化を図っている。この場合、放熱性を向上させるためにいわゆるヒートスプレッタ26が用いられ、このヒートスプレッタ26にインナーリード23の先端部23aが取り付けられる。

【0008】ヒートスプレッタ26上には接着材27により半導体チップ25が搭載され、半導体チップ25に形成されたパッドとインナーリード23の先端部23a間でワイヤ28によりボンディングが行われる。そして、樹脂モールドによりパッケージ29が形成され、パ

ッケージ29より延出するアウタリード24がガルウイング形状に折曲加工されたものである。

【0009】また、図12(C)に示す半導体装置21は、図12(B)に示すヒートスプレッタ26上にインナーリード23と対応して接続されるパターン26aがそれぞれ形成され、搭載された半導体チップ25のパッドとパターン間でワイヤ28aによりボンディングされたものである。これは、図12(B)に示すワイヤ28よりワイヤ長の短いワイヤ28aでよく、ワイヤコスト等を低減させることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図12(A)に示す半導体装置11は、インナーリード13の薄い先端部13aをフィルム15で補強がなされているが十分ではなく、リードフレーム12の搬送や、パッケージングにおけるモールド樹脂の注入圧力等で変形を生じ易く、歩留りが低下するという問題がある。

【0011】また、図12(B)に示す半導体装置21は、インナーリード23を薄くせずに多ピン化を図ることができるが、先端を半導体チップ25に近づけることができずワイヤ28が長くなる。そのため、ワイヤコストが高くなると共に、高速化の妨げになるという問題がある。

【0012】さらに、図12(C)に示す半導体装置21は、ワイヤ28aが短い、ヒートスプレッタ26上にパターン26aを形成することがコストの増大を招くという問題がある。そこで、本発明は上記課題に鑑みなされたもので、多ピン化によるリードフレームの強度を向上させると共に、チップの小型化による放熱性の向上を図る半導体装置及びその製造方法及びこれに使用されるリードフレームを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1では、所定数のリード端子が配列され、前記リード端子におけるインナーリードとなる端子部分の所定部分の厚さを他の部分より薄い薄板部が形成されたリードフレームと、半導体チップを搭載して熱放散を行うものであって、前記半導体チップの近傍に前記インナーリードの薄板部を配置させ、該インナーリードの該薄板部を含む先端部分が接着部材により固着される板状の熱放散部材と、前記半導体チップ及び前記インナーリードの薄板部間で電気的接続が行われた前記熱放散部材を覆い、前記リード端子のアウタリードとなる端子部分を延出させた封止部と、を有して半導体装置が構成される。

【0014】請求項2では、請求項1において、前記熱放散部材は、前記封止部より高熱伝導率の部材で形成される。請求項3では、請求項1又は2において、前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を少くとも前記封止部より露出させる。

(12)

特開平 8-162558

【0015】請求項4では、請求項1～3の何れか一項において、前記封止部は前記熱放散部材の前記半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部が形成され、前記開口部に前記熱放散部材と接触して露出される放熱部材が設けられる。請求項5では、請求項4において、前記放熱部材は、前記熱放散部材から露出面にかけて所定数の貫通穴が形成される。

【0016】請求項6では、請求項5において、前記貫通穴は、前記放熱部材の露出平面上で周辺部分に配置されて形成される。

【0017】

【作用】上述のように、請求項1及び2の発明では、封止部内でリードフレームのインナーリードに薄板部が形成されてその先端部分が接着部材により板状の熱放射部材上に固着され、熱放散部材上に半導体チップを搭載して薄板部と電氣的接続される。これにより、インナーリードに薄板部を形成しても放熱性を向上させる熱放散部材上に固着されることでリードフレームの強度が向上されて量産性の向上を図ることが可能となると共に、インナーリードの先端部分と熱放散部材とが広いエリアで接着部材により固着されて封止部形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、歩留りの向上を図ることが可能となる。

【0018】請求項3及び4の発明では、熱放散部材の半導体チップ搭載反対面を露出させ、又はこの面を表出させる開口部を封止部に形成して放熱部材を設ける。これにより、半導体チップの小型化に伴う温度上昇に対する放熱性をより向上させることが可能となる。

【0019】請求項5及び6の発明では、放熱部材の適宜周辺部分に配置される貫通穴が形成される。これにより、封止部形成時の水分が貫通穴より抜け、封止部の破損が防止されて歩留りの向上を図ることが可能となる。

【0020】

【実施例】図1に、本発明の一実施例の構成図を示す。図1(A)は縦側断面図、図1(B)は平面図である。図1(A)、(B)に示す半導体装置31Aは、QFP型のもので、リードフレーム32がインナーリード33及びアウトリード34で構成されており、インナーリード33の先端部分に他の部分より厚さが薄い薄板部33aが形成されている(図2において説明する)。

【0021】このインナーリード33は、その薄板部33a部分を熱放散部材であるヒートスプレッタ35(図3において説明する)上に接着材等で固着されている。また、ヒートスプレッタ35上であって、インナーリード33(薄板部33a)間の領域(略中央部分)に小型化が図られた半導体チップ36が銀ペースト等の接着材37により搭載される。この場合、半導体チップ36の周囲にはインナーリード33の薄板部33aが近接配置された状態となる。

【0022】そこで、半導体チップ36上に形成された電極パッド(図に表われず)とインナーリード33の薄板部33aとの間で金等のワイヤ38によりボンディングされて電氣的接続が行われている。そして、ヒートスプレッタ35を含んで樹脂封止により封止部であるパッケージ39が形成される。

【0023】パッケージ39の四方からはリードフレーム32のアウタリード34が延出され、表面実装用いわゆるガルウイング形状に折曲加工されている。ここで、図2に、図1のリードフレームの構成図を示す。図2(A)は連設された半導体装置1個分のリードフレーム32の平面図、図2(B)はインナーリード33の一部分の平面図、図2(C)はインナーリード33の断面図である。

【0024】図2(A)に示すリードフレーム32は、クレドール41間にリード端子42が形成され、各リード端子42はタイバー43により連結されている。タイバー43の中央側が略インナーリード33となり、外側がアウトリード34となる。インナーリード33の中央側先端は各辺で連結部44により連結されている。この連結部44間に形成される中央部分の空間領域に半導体チップ36が位置される。

【0025】これらは、例えば厚さ0.15mmの銅合金等の金属板よりエッチングにより形成される。この場合のリード端子42の部分拡大図が図2(B)に示される。このタイバー43及び連結部44は、所定工程中で切断除去されるものである。

【0026】また、インナーリード33は、図2(C)に示すように、先端より所定長の薄板部33aが形成される。この薄板部33aは、例えばハーフエッチングにより例えば厚さ約0.075mmで形成される。このようなリードフレーム32は、インナーリード33の先端部分に薄板部33aが形成されており、その先端を半導体チップ配置領域まで前進させても微小ピッチでエッチングにより形成可能となる。

【0027】このことは、多ピン化を図る上で、半導体チップ35との電氣的接続を行うワイヤ38の長さを短縮することができ、ワイヤコストの低減、インピーダンス低下による高速化及びワイヤフロー等の減少による歩留りの向上を図ることができる。

【0028】また、上記インナーリード33の前進は、搭載する半導体チップ36の大きさが大より小への何れにも対応することが可能となり、歩留りの向上を図ることができる。さらに、インナーリード33における薄板部33aの先端は、ヒートスプレッタ35に固着されるまでは連結部44が一体的に形成されていることから、搬送時等においてリードフレームの強度が向上されて変形を防止することができ、歩留りを向上させることができる。

【0029】また、インナーリード33における連結部

(13)

特開平 8-162558

44の切断除去後は薄板部33aの殆どはヒートスプレッタ35上に固着されており、樹脂モールド時等において変形することがなく、歩留り向上が図られるものである。ヒートスプレッタ35は、その中央部分に半導体チップ36が搭載されるもので、その周囲に後述するようにインナーリード33の連結部44が位置される。ヒートスプレッタ35は、例えば銅タングステン合金材(W-Cu)が使用される。因みに、20%W-Cuにおける熱膨張係数は400℃において $5.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、800℃において $7.3 \sim 7.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、熱伝導度は $0.58 \text{ cal/cm sec } ^{\circ}\text{C}$ である。また、30%W-Cuにおける熱膨張係数は400℃において $10.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、800℃において $12.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、熱伝導度は $0.67 \text{ cal/cm sec } ^{\circ}\text{C}$ である。

【0030】すなわち、ヒートスプレッタ35に銅タングステン合金材を使用することで熱伝導度が銅合金($0.25 \sim 0.85 \text{ cal/cm sec } ^{\circ}\text{C}$)と比べて同等のもので、熱放散性に優れているものである。そこで、図3にヒートスプレッタへのインナーリードの載置状態の部分平面図を示し、図4に本発明の半導体装置の製造説明図を示す。

【0031】まず、図4において、ヒートスプレッタ35上にリードフレーム32におけるインナーリード33を接着材(図5において説明する)で固着する(ステップ(S)1)。このとき、図3に示すように、薄板部33aの先端の連結部44がヒートスプレッタ35の周辺にそれぞれ位置される。なお、インナーリード33とヒートスプレッタ35の接触面積を最大限にすることで熱放散性が向上し、ひいては電気的特性を向上させることができると共に、接着性が向上されて後述するパッケージ39形成後の熱収縮のアンマッチングを吸収させることができる。

【0032】そして、ヒートスプレッタ35上で、例えばレーザー光によりインナーリード33の連結部44を切断除去する(S2)。続いて、ヒートスプレッタ35の中央部分に、半導体チップ36が接着材37により搭載される(S3)。そこで、半導体チップ36上の電極パッド(図示せず)とインナーリード32の薄板部33a(ヒートスプレッタ35上の部分)との間でワイヤ38によりボンディングが行われる(S4)。

【0033】そして、モールド金型内に位置されてモールド樹脂(例えばエポキシ樹脂)によりパッケージ39が形成されるものである(S5)。このように、ヒートスプレッタ35にインナーリード33を固着するまでは薄板部33aの先端が連結部44で一体となっており、強度が向上されて搬送時等でのリード変形を防止することができる。また、パッケージング時には、薄板部33aはヒートスプレッタ35上に固着されており、モールド時の圧力によるリード変形を防止することができるも

のである。

【0034】次に、図5～図8に、第1実施例の他の構成の縦側断面図を示す。図5に示す半導体装置31Aは、図1に示す半導体装置31Aにおいて、リードフレーム32における薄板部33aを含むインナーリード33の先端部分の広いエリアを、接着部材であるPI(ポリイミド)などのテープ、エポキシ系などの接着剤等の接着材35aによりヒートスプレッタ35上に固着したもので、他の構成は図1と同様である。

【0035】すなわち、インナーリード33の先端部分をヒートスプレッタ35上に広いエリアで接着性を高くして固着させることにより、上述のようにパッケージ39の形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、ワイヤ38の切断等が防止されることとなり、歩留りの向上を図ることができるものである。

【0036】図6に示す半導体装置31Bは、図1に示す半導体装置31Aのパッケージ39aの下方に、ヒートスプレッタ35の半導体チップ搭載面の反対面を表出させる開口部50を形成してパッケージングされ、この開口部50に、少くとも一面を露出させて放熱部材である放熱板51を、ヒートスプレッタ35に接触させて埋設したものである。

【0037】開口部50は、パッケージング時のモールド金型に開口部50を形成するための突起部を形成させてヒートスプレッタ35に当接させてモルディングすることにより形成することができる。これによれば、ヒートスプレッタ35の熱放散性と放熱板51の放熱性により、半導体チップ36の小型化に伴って増大する発熱に対して、より放熱効果を向上させることができる。

【0038】図7(A)に示す半導体装置31Bは、図6に示す放熱板51のヒートスプレッタ35側から露出面にかけて所定数の貫通穴51aが形成されたものである。この場合、貫通穴51aは、図7(B)に示すように放熱板51の露出平面上で周辺部分に配置されるように形成される。すなわち、半導体チップ36の搭載部分から離れたエリアに貫通穴51aが形成される。

【0039】これによれば、パッケージ39の形成に際して、注入されるモールド樹脂に含まれる水分が、硬化時にヒートスプレッタと放熱板51の境界部分より該放熱板51の貫通穴51aを介して抜き出される。この場合、モールド金型における放熱板51の貫通穴51aに対応する位置に、水抜き穴が形成されているものである。

【0040】従って、パッケージ39のクラックが防止され、実装性が改善されるものである。すなわち、パッケージ39のクラックを防止するために、強度の高いモールド樹脂を使用する必要がなく、放熱板51に貫通穴51aを設けることにより、通常強度のモールド樹脂の使用が可能となって、コストの増加を防止することができるものである。

(14)

特開平8-162558

【0041】また、図8に示す半導体装置31Cは、パッケージ39bを形成するにあたり、下方でヒートスプレッタ35の半導体チップ搭載面の反対面を露出させて形成したものである。これは、例えばモールド金型における下金型のキャビティの底面にヒートスプレッタ35を当接させてモールドニングすることにより形成することができる。これによれば、ヒートスプレッタ35の裏面が露出していることから、放熱性をより向上させることができると共に、装置の薄型化を図ることができる。

【0042】なお、図5～図8に示すものは各個別の構成例を示したものであるが、適宜組み合わせる構成（例えば、図5と図6及び図7、図5と図8）することができる。また、後述する第2実施例も同様である。続いて、図9及び図10に、第1実施例の他の薄板部形成の説明図を示す。

【0043】図9（A）は、リードフレーム32（リード端子42）が薄い金属板部材32a₁～32a₃を貼り合わされて形成された場合のインナリード33の先端部分を示している。例えば金属板部材33a₁、33a₂を鉄系部材とし、金属板部材33a₃を銅系部材とする。

【0044】そこで、図9（B）に示すように、インナリード33の先端部分の一方面を選択的にハーフエッチングして薄板部33aを形成するものである。また、図10は薄い金属板部材32a₁～32a₃を貼り合わせてリードフレーム32（リード端子42）を形成した場合を示しており、そのインナリード33の先端部分において、図10（A）に示す金属板部材32a₁上に、図10（B）に示す金属板部材32a₂が重ね合わされる。

【0045】そして、金属板部材32a₂上に、図10（C）に示すように、予め薄板部33aとなる部分が切断された金属板部材32a₃が重ね合わされたものである。これによれば、図9に示すようにエッチングをすることなく薄板部33aを形成することができる。

【0046】この場合、金属板部材32a₁～32a₃は図9（A）で説明したように鉄系部材と銅系部材で形成してもよく、また総て同一の銅系部材等で形成してもよい。このように、リードフレーム32（リード端子42）が薄い金属板部材32a₁～32a₃で形成される場合であっても容易に薄板部33aを形成することができるものである。

【0047】次に、図11に、本発明の第2実施例の構成図を示す。図11（A）は半導体装置31の縦側断面図、図11（B）はリードフレーム32におけるリード端子（インナリード33_i、アウトリード34）の部分平面図、図11（C）はインナリード33_iの先端部分の断面図である。

【0048】図11（A）に示すように、ヒートプレッタ35上に半導体チップ36が接着材37により搭載さ

れており、その周囲にリードフレーム32_Aのインナリード33_iが位置されるように接着材等により固着される。リードフレーム32_Aは、図11（B）に示すように、当所インナリード33_iの先端が連結部44で連結状態であり、ヒートスプレッタ35上に固着された後に、例えばレーザ光等により連結部44が切断されて、インナリード33_iがそれぞれ分離される。

【0049】ところで、半導体装置のリードがファインピッチであれば第1実施例のように薄板部33aを従来のリードフレームの厚さより薄くする必要があるが、薄くする必要がなければ図11（C）に示すように薄板部33a₁の厚さD₁を従来の厚さ（0.125～0.15mm）とし、他の部分（インナリード33_iの一部とアウトリード34）の厚さD₂をこれより厚く（例えば0.2～0.25mm）設定する。

【0050】すなわち、特にアウトリード34の厚さD₂を厚く設定することで熱抵抗が低減されて放熱性が向上されると共に、アウトリード34の強度が増して変形を防止することができ、実装性、搬送性を向上させることができるものである。図11（A）に戻って説明するに、半導体チップ36（電極パッド）とインナリード33_iの薄板部33_iとの間でワイヤ38により電氣的接続が行われ、エポキシ樹脂等でパッケージ39が形成される。

【0051】そして、パッケージ39より延出するアウトリード34がガルウィング形状に折曲加工されるものである。

【0052】

【発明の効果】以上のように、請求項1及び2の発明によれば、封止部内でリードフレームのインナリードに薄板部が形成されてその先端部分が接着部材により板状の熱放射部材上に固着され、熱放散部材上に半導体チップを搭載して薄板部と電氣的接続されることにより、インナリードに薄板部を形成しても放熱性を向上させる熱放散部材上に固着されることでリードフレームの強度が向上されて量産性の向上を図ることができると共に、インナリードの先端部分と熱放散部材とが広いエリアで接着部材により固着されて封止部形成後の熱収縮によるアンマッチングが吸収され、歩留りの向上を図ることができる。

【0053】請求項3及び4の発明によれば、熱放散部材の半導体チップ搭載反対面を露出させ、又はこの面を表出させる開口部を封止部に形成して放熱部材を設けることにより、半導体チップの小型化に伴う温度上昇に対する放熱性をより向上させることができる。

【0054】請求項5及び6の発明によれば、放熱部材の適宜周辺部分に配置される貫通穴が形成されることにより、封止部形成時の水分が貫通穴より抜け、封止部の破損が防止されて歩留りの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

(15)

特開平 8-162558

【図 1】本発明の第 1 実施例の構成図である。
【図 2】図 1 のリードフレームの構成図である。
【図 3】ヒートスプレッタへのインナーリード載置状態の部分平面図である。
【図 4】本発明の半導体装置の製造説明図である。
【図 5】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (1) である。
【図 6】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (2) である。
【図 7】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (3) である。
【図 8】第 1 実施例の他の構成の縦側断面図 (4) である。
【図 9】第 1 実施例の他の薄板部形成の説明図 (1) である。
【図 10】第 1 実施例の他の薄板部形成の説明図 (2) である。
【図 11】本発明の第 2 実施例の構成図である。

【図 12】従来の多ピン化半導体装置の断面構成図である。

【符号の説明】

31A~31D 半導体装置
32, 32a リードフレーム
33, 33i インナーリード
33a, 33i 薄板部
34 アウタリード
35 ヒートスプレッタ
35a 接着材
36 半導体チップ
37 接着材
38 ワイヤ
39, 39a, 39b パッケージ
44 連結部
51 放熱板
51a 貫通穴

フロントページの続き

(72)発明者 窪田 昭弘
宮城県柴田郡村田町大字村田字西ケ丘 1 番
地の 1 株式会社富士通宮城エレクトロニ
クス内
(72)発明者 柴崎 浩一
宮城県柴田郡村田町大字村田字西ケ丘 1 番
地の 1 株式会社富士通宮城エレクトロニ
クス内

(72)発明者 米竹 一浩
宮城県柴田郡村田町大字村田字西ケ丘 1 番
地の 1 株式会社富士通宮城エレクトロニ
クス内
(72)発明者 青木 強
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内